

Comment simuler une évacuation d'un lieu clos : étude de flux de personnes.

La simulation de flux de personnes est réalisable grâce à la bibliothèque Tkinter de Python. Elle permet de bien maîtriser la visualisation du phénomène.

Le but de cette étude est de comprendre comment la géométrie des lieux influence la manière dont s'effectue l'évacuation d'une foule.

Positionnement thématique (phase 2)

INFORMATIQUE (Informatique pratique), MATHÉMATIQUES (Mathématiques Appliquées).

Mots-clés (phase 2)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>Flux de personnes</i>	<i>Flow of persons</i>
<i>Simulation</i>	<i>Simulation</i>
<i>Evacuation</i>	<i>Evacuation</i>
<i>Algorithme génétique</i>	<i>Genetic Algorithm</i>
<i>Sûreté</i>	<i>Safety</i>

Bibliographie commentée

Les simulations informatiques prennent une part de plus en plus grande dans l'industrie. En effet, pour un coût moindre, il est possible d'effectuer des simulations assez représentatives de la réalité. Mon objectif est de créer une simulation d'une évacuation dans un lieu clos.

Des logiciels, comme Pathfinder [4], existent pour réaliser des simulations mais ils sont très compliqués à configurer et prennent en compte un grand nombre de paramètres en considération, ce qui rend leur utilisation complexe.

Les algorithmes génétiques, comme on peut le voir dans le document [1], sont efficaces et permettent d'obtenir une solution d'un problème dans un temps raisonnable. A l'inverse des méthodes traditionnelles comme l'utilisation du gradient [3], les algorithmes génétiques ne sont pas basés sur une approche analytique mais sur une approche itérative. Il suffit d'avoir un critère d'efficacité pour les utiliser, ils sont mieux adaptés dans ce contexte.

L'utilisation d'algorithmes génétiques est pertinente puisque l'on s'attache à modifier petit à petit les chemins (comme mutent les gènes) tout en gardant une tendance de fond (aller vers la sortie). On peut ainsi imaginer une population de quelques centaines de stratégies évoluant vers une stratégie efficace, sans être optimale (au sens analytique).

De plus, le facteur humain prend une part importante dans la manière dont nous évacuons un lieu. En effet, un article scientifique [2] explique que l'on a tendance à sortir par la porte par laquelle nous sommes entrés, même s'il y a une issue de secours plus proche. Les simulations réelles sont également biaisées puisque les personnes participant à une simulation savent quelle stratégie

adopter et connaissent les lieux à l'avance tandis que lors d'une évacuation réelle, on a tendance à ne pas réfléchir et on ne connaît pas les lieux.

Il est donc important, pour effectuer une bonne évacuation [5], d'avoir au préalable affecté des rôles spécifiques à certains employés, telles que des serres-file, des guides-file et un coordinateur d'évacuation, afin de se rendre au point de rassemblement pour recensement. Cette organisation et les exercices sont indispensables pour être prêt le jour où cela arrive.

Problématique retenue

Comment trouver des critères d'efficacité afin d'obtenir un schéma type d'évacuation grâce à un algorithme génétique ?

Objectifs du TIPE

Dans un premier temps, l'objectif est de réaliser une simulation pour une évacuation sous Python.

Dans un deuxième temps, l'objectif est de rechercher des critères d'efficacité et de satisfaction.

Dans un troisième temps, l'objectif est de trouver une manière efficace d'évacuer grâce à un schéma type, via un algorithme génétique.

On pourra de plus proposer des paramètres supplémentaires qui pourraient impacter la simulation.

Abstract

This project is to search a way to escape a close area. That can be apply for any close area of all types. Firstly, I choosed to do simulation with python by created a two-dimensional grid. Secondly, I do simulations with differents patterns and use a genetic algorithm to search a good way to escape. I find way to escape with this method. Thirdly I look the human impact on the way we evacuate an area, like the fact that we use the door we enter to escape and not the closer one.

Références bibliographiques (phase 2)

[1] THOMAS VALLÉE ET MURAT YILDIZOGLU : Présentation des algorithmes génétiques et de leurs applications en économie :

http://deptinfo.unice.fr/twiki/pub/Minfo04/IaDecision0405/Prsentationdesalgorithmesgntiquesetdeleersapplicationsenconomie_P.pdf

[2] CHRISTIAN KOHLER : Advanced Evacuation Simulations :

<https://www.feuertrutz.com/advanced-evacuation-simulations/150/50596/>

[3] AMIC FROUELLE : Méthodes numériques : optimisation :

<https://www.ceremade.dauphine.fr/~amic/enseignement/MNO2015/MNO2015.pdf>

[4] THUNDERHEAD ENGINEERING CONSULTANTS, INC. : Pathfinder :

<https://www.thunderheadeng.com/pathfinder/>

[5] INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ : Évacuation, intervention et consignes de sécurité : <http://www.inrs.fr/risques/incendie-lieu-travail/evacuation-intervention-consignes-securite.html>

DOT

- [1] *Implémentation python d'une simulation*
- [2] *Le nombre de personnes évacuées et le temps d'évacuation comme critères*
- [3] *Recherche d'une stratégie adaptée via un algorithme génétique*
- [4] *La place de l'impact humain dans l'évacuation*